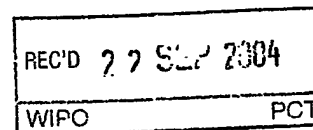


IB04/51784



**WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION
ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE**

34, chemin des Colombettes, Case postale 18, CH-1211 Genève 20 (Suisse)
Téléphone: (41 22) 338 91 11 - e-mail: wipo.mail @ wipo.int. - Fac-similé: (41 22) 733 54 28

**PATENT COOPERATION TREATY (PCT)
TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)**

**CERTIFIED COPY OF THE INTERNATIONAL APPLICATION AS FILED
AND OF ANY CORRECTIONS THERETO**

**COPIE CERTIFIÉE CONFORME DE LA DEMANDE INTERNATIONALE, TELLE QU'ELLE
A ÉTÉ DÉPOSÉE, AINSI QUE DE TOUTES CORRECTIONS Y RELATIVES**

International Application No. } PCT/IB 03 / 0 4 2 4 8 International Filing Date } 22 SEPTEMBER 2003
Demande internationale n° } Date du dépôt international } (22.09.03)

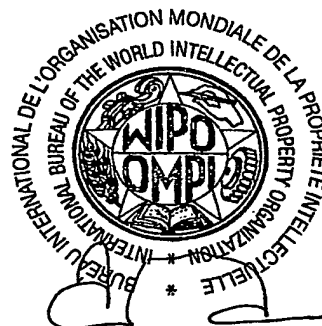
Geneva/Genève, 22 SEPTEMBER 2004
(22.09.04)

**International Bureau of the
World Intellectual Property Organization (WIPO)**

**Bureau International de l'Organisation Mondiale
de la Propriété Intellectuelle (OMPI)**

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



J.-L. Baron

Head, PCT Receiving Office Section
Chef de la section "office récepteur du PCT"

BEST AVAILABLE COPY

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 2003年09月18日 (18. 09. 2003) 木曜日 17時04分12秒

0	受理官庁記入欄	PCT/IB 03 / 0 4 2 4 8
0-1	国際出願番号	
0-2	国際出願日	22 SEPTEMBER 2003 (22.09.03)
0-3	(受付印)	INTERNATIONAL BUREAU OF WIPO PCT International Application
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、 0-4-1 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.92 (updated 01.07.2003)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	世界知的所有権機関国際事務局 (RO/IB)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	JP030020W0-p
I	発明の名称	液晶表示装置の製造方法 (METHOD OF MANUFACTURING LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE)
II	出願人	出願人である (applicant only)
II-1	この欄に記載した者は	すべての指定国 (all designated States)
II-2	右の指定国についての出願人である。	
II-4ja	名称	コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ
II-4en	Name	KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.
II-5ja	あて名:	NL-5621 BA オランダ王国 アインドーフェン フルーネヴァウツウェッハ 1
II-5en	Address:	Groenewoudseweg 1, NL-5621 BA Eindhoven Netherlands
II-6	国籍 (国名)	オランダ王国 NL
II-7	住所 (国名)	オランダ王国 NL
II-8	電話番号	+31 40 27 43 444
II-9	ファクシミリ番号	+31 40 27 43 489

特許協力条約に基づく国際出願願書
 原本（出願用） - 印刷日時 2003年09月18日（18.09.2003）木曜日 17時04分12秒

III-1 III-1-1 III-1-2 III-1-4j a III-1-4e n III-1-5j a III-1-5e n III-1-6 III-1-7	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は 右の指定国についての出願人である。 名称 Name あて名: Address: 国籍（国名） 住所（国名）	出願人である (applicant only) AE 日本フィリップス株式会社 PHILIPS JAPAN, LTD. 108-8507 日本国 東京都 港区 港南2-13-37 フィリップスビル Philips Bldg., 2-13-37, Kohnan, Minato-ku, Tokyo 108-8507 Japan 日本国 JP 日本国 JP
III-2 III-2-1 III-2-4j a III-2-4e n III-2-5j a III-2-5e n	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は 氏名（姓名） Name (LAST, First) あて名: Address:	発明者である (inventor only) 田中 秀夫 TANAKA, Hideo 108-8507 日本国 東京都 港区 港南2-13-37 フィリップスビル 日本フィリップス株式会社内 c/o Philips Japan, Ltd. Philips Bldg., 2-13-37 Kohnan, Minato-ku, Tokyo 108-8507 Japan
IV-1 IV-1-1ja IV-1-1en IV-1-2ja IV-1-2en IV-1-3 IV-1-4 IV-1-5	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。 氏名（姓名） Name (LAST, First) あて名: Address: 電話番号 ファクシミリ番号 電子メール	代理人 (agent) 青木 宏義 AOKI, Hiroyoshi 108-8507 日本国 東京都 港区 港南2-13-37 フィリップスビル 日本フィリップス株式会社内 c/o Philips Japan, Ltd. Philips Bldg., 2-13-37, Kohnan, Minato-ku, Tokyo 108-8507 Japan +81 3 3740 5019 +81 3 3740 5021 Hiroyoshi.Aoki@philips.com


特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2003年09月18日（18. 09. 2003）木曜日 17時04分12秒

V	国の指定		
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載す る。)	AP: GH GM KE LS MW MZ SD SL SZ TZ UG ZM ZW 及びハラレプロトコルと特許協力条約の締約国であ る他の国 EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM 及びユーラシア特許条約と特許協力条約の締約国で ある他の国 EP: AT BE BG CH&LI CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL PT RO SE SI SK TR 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国で ある他の国 OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GQ GW ML MR NE SN TD TG 及びアフリカ知的所有権機構と特許協力条約の締約 国である他の国	
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載す る。)	AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY BZ CA CH&LI CN CO CR CU CZ DE DK DM DZ EC EE EG ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NI NO NZ OM PG PH PL PT RO RU SC SD SE SG SK SL SY TJ TM TN TR TT TZ UA UG UZ VC VN YU ZA ZM ZW	
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて 、規則4.9(b)の規定に基づき、 特許協力条約のもとで認められ る他の全ての国の指定を行う。 ただし、V-6欄に示した国の指 定を除く。出願人は、これらの 追加される指定が確認を条件と していること、並びに優先日か ら15月が経過する前にその確認 がなされない指定は、この期間 の経過時に、出願人によって取 り下げられたものとみなされる ことを宣言する。		
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)	
VI	優先権主張	なし (NONE)	
VII-1	特定された国際調査機関 (ISA)	ヨーロッパ特許庁 (EPO) (ISA/EP)	
VIII	申立て	申立て数	
VIII-1	発明者の特定に関する申立て	-	
VIII-2	出願し及び特許を与えられる国 際出願日における出願人の資格 に関する申立て	-	
VIII-3	先の出願の優先権を主張する国 際出願日における出願人の資格 に関する申立て	-	
VIII-4	発明者である旨の申立て (米国 を指定国とする場合)	-	
VIII-5	不利にならない開示又は新規性 喪失の例外に関する申立て	-	

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 2003年09月18日 (18. 09. 2003) 木曜日 17時04分12秒

IX	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
IX-1	願書 (申立てを含む)	4	-
IX-2	明細書	13	-
IX-3	請求の範囲	2	-
IX-4	要約	1	EZABST00.TXT
IX-5	図面	3	-
IX-7	合計	23	-
	添付書類	添付	添付された電子データ
IX-8	手数料計算用紙	✓	-
IX-11	包括委任状の写し	包括委任状番号: GPA 03/0183	-
IX-17	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
IX-19	要約書とともに提示する図の 番号	4	-
IX-20	国際出願の使用言語名:	日本語	-
X-1	提出者の記名押印		
X-1-1	氏名(姓名)	青木 宏義 <i>Hiroyoshi Aoki</i>	

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	22 SEPTEMBER 2003	(22. 09. 03)
10-2	図面:		
10-2-1	受理された		
10-2-2	不足図面がある		
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であつてその後期間内に提出されたものの実際の受理の日(訂正日)		
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日		
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/EP	
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない		

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

明 細 書

液晶表示装置の製造方法

5 技術分野

本発明は、液晶表示装置の製造方法に関し、特に、フォトリソグラフィ工程を増加させることなく、優れた光学特性を発揮する液晶表示装置を得る液晶表示装置の製造方法に関する。

10 背景技術

アクティブマトリクス型液晶表示装置においては、反射電極の光学的拡散性を高めるために、画素領域の反射電極の下地膜として、凹凸を有する有機膜を形成し、その上に反射電極を形成することが行われている（IDR：In-cell Diffusing Reflector）。薄膜トランジスタ（TFT）のゲート絶縁膜にコンタクトホールを形成する場合、TFTを形成した後に、

15 フォトリソグラフィ工程で反射領域上にIDR用の凹凸を形成し、その後、コンタクトホール形成用のマスクを用いてフォトリソグラフィ工程及びエッチング工程によりゲート絶縁膜にコンタクトホールを形成する。

20 しかしながら、上記の方法においては、IDR用の凹凸形成とコンタクトホール形成とで2回のフォトリソグラフィ工程が必要となる。これは、省マスク化（フォトリソグラフィ工程削減）の観点から好ましくない。

25 発明の開示

本発明の目的は、フォトリソグラフィ工程を増加させることなく、

優れた光学特性を発揮する液晶表示装置を得る液晶表示装置の製造方法を提供することである。

- 5 本発明の液晶表示装置の製造方法は、アクティブマトリクス型液晶表示装置の薄膜トランジスタにおける下地電極上の絶縁膜上にフォトエンボッシング材料を用いて凹凸を有する有機膜を形成する工程と、前記有機膜にドライエッチングを施して前記有機膜の膜厚を減少させてコンタクトホール形成領域の前記絶縁膜を露出させる工程と、露出した前記絶縁膜にドライエッチングを施してコンタクトホールを形成する工程と、を含むことを特徴とする。
- 10 この方法によれば、現像なしに、露光及びベーキングでパターニングすることができる。このため、有機膜形成からコンタクトホール形成までをウェット工程なしで実現することができる。これにより、現像工程で必要となる洗浄・乾燥工程が不要となり、スループットを向上させることができる。また、この方法によれば、コンタクトホール形成のための
- 15 のフォトリソグラフィ工程が必要ないので、工程が複雑になることはない。

- 本発明の液晶表示装置の製造方法においては、前記コンタクトホールを形成する際に前記下地電極を露出させる工程と、得られた構造上に反射電極を形成して、露出した前記下地電極と前記反射電極とを接続する
- 20 工程と、を含むことが好ましい。

- 本発明の液晶表示装置の製造方法においては、前記フォトエンボッシング材料は、露光及びベーキングでパターニングを行うことができる材料であることが好ましい。また、この場合、前記有機膜を形成する工程において、前記フォトエンボッシング材料に露光及びベーキングを施す
- 25 ことにより前記有機膜を形成することが好ましい。また、この場合において、前記露光の際に、ハーフトーンマスク又は回折マスクを用いるこ

とが好ましい。

本発明の液晶表示装置の製造方法においては、前記有機膜の形成から前記コンタクトホール形成までをドライプロセスで行うことが好ましい。また、本発明の液晶表示装置の製造方法においては、前記絶縁膜を露出させる工程と前記コンタクトホールを形成する工程とを同一装置内で行うことが好ましい。

本発明の液晶表示装置の製造方法においては、前記絶縁膜を露出させる工程におけるドライエッチングは、誘導結合型プラズマモードで行われることが好ましい。

10 本発明の液晶表示装置の製造方法においては、前記液晶表示装置は、反射型液晶表示装置又は半透過型液晶表示装置であることが好ましい。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示装置の製造方法の工程を説明するための断面図である。

図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示装置の製造方法の工程を説明するための断面図である。

図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示装置の製造方法の工程を説明するための断面図である。

20 図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示装置の製造方法の工程を説明するための断面図である。

図 5 は、本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示装置の製造方法の工程を説明するための断面図である。

図 6 は、本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示装置の製造方法により得られた液晶表示装置の一部を示す断面図である。

図 7 は、本発明の実施の形態 2 に係る液晶表示装置の製造方法の工程

を説明するための断面図である。

図 8 は、本発明の実施の形態 2 に係る液晶表示装置の製造方法の工程を説明するための断面図である。

5 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照して詳細に説明する。

(実施の形態 1)

本実施の形態においては、反射電極とソース・ドレイン電極（下地電
10 極）とがコンタクトホールを介して接続される場合について説明する。

図 6 は、本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示装置の製造方法により得られた液晶表示装置の一部を示す断面図である。ここでは、液晶表示装置が半透過型である場合について説明する。なお、以下説明する部分については、アクティブマトリクス型液晶表示装置のゲート電極及びゲ
15 ート絶縁膜付近の領域を説明している。このため、本発明と直接関係のない他の部分については説明を省略している。これらの他の部分の構成については、従来の構成とほぼ同様である。

絶縁性透明基板であるガラス基板 11 の一方の主面上には、TFT に直接光が入射されないようにするライトシールド膜 12 が設けられてい
20 る。このライトシールド膜 12 は、ソース電極とドレイン電極との間の領域（ギャップ）を含む領域に対応するガラス基板 11 上の領域に形成される。ライトシールド膜 12 が形成されたガラス基板 11 上には、層間絶縁膜であるシリコン酸化膜（例えば、 SiO_2 ）13 が形成されている。

なお、ここでガラス基板の代わりに石英基板や透明プラスチック基板を用いても良い。液晶表示装置が半透過型である場合には、このように絶
25 縁性透明基板を用いるが、液晶表示装置が反射型である場合には、シリ

コン基板を用いても良い。なお、反射型液晶表示装置である場合には、
ライトシールド膜は不要となる。

シリコン酸化膜 13 上には、ソース電極及びドレイン電極が形成され
ている。このソース電極及びドレイン電極は、それぞれ透明電極である
5 ITO膜 14 及び ITO膜 14 上に形成された金属膜 15 の 2 層構造を
有する。なお、ソース電極及びドレイン電極は、2 層構造に限定されず、
1 層又は 3 層以上で構成しても良い。ソース電極とドレイン電極との間
には、ギャップが形成されており、そのギャップ及びギャップ周辺のソ
ース電極及びドレイン電極上には、半導体膜である a-Si 膜 16 が形
10 成されている。

a-Si 膜 16 上には、ゲート絶縁膜であるシリコン窒化膜(例えば、
SiN) 17 が形成されている。a-Si 膜 16、シリコン窒化膜 17、
並びにソース電極及びドレイン電極上には、ゲート絶縁膜であるシリコ
ン窒化膜 18 が形成されている。このシリコン窒化膜(例えば、SiN)
15 18 には、コンタクトホール 22 が形成されている。なお、ここではゲ
ート絶縁膜がシリコン窒化膜 17、18 の 2 層構造である場合について
説明しているが、ゲート絶縁膜が 1 層構造であっても良い。

シリコン窒化膜 18 のギャップを含む領域には、ゲート電極 19 が形
成されている。このような構造上の反射領域(反射電極を設ける領域)
20 上には、IDR 用の有機膜 20b が形成されている。この有機膜 20b
の材料としては、本願出願人の欧州特許出願第 03102200.7 号
に記載されたフォトエンボッシング材料を用いる。この有機膜 20b の
表面には、反射電極に光の拡散能を付与するために凹凸が形成されてい
る。有機膜 20b の反射領域上には、反射電極 23 が形成されている。
25 この反射電極 23 は、コンタクトホール 22 の側壁上にも形成される。
コンタクトホール 22 においては、反射電極 23 で覆われた部分以外の

金属膜 15 が除去されて ITO 膜 14 が露出している。なお、ゲート電極 19 及び反射電極 23 の材料としては、通常使用される材料が用いられる。

5 このように構成された液晶表示装置においては、IDR 構造を構成する有機膜 20b が凹凸形状を有するので、IDR を用いた光学的効果を十分に発揮させることができる。

次に、本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示装置の製造方法について図 1 ～図 6 を用いて説明する。図 1 ～図 6 は、本発明の実施の形態 1 に係る液晶表示装置の製造方法の工程を説明するための断面図である。

10 まず、図 1 に示すように、ガラス基板 11 上に例えばクロム膜を被着し、フォトリソグラフィ工程及びエッチング工程により配線領域に対応する部分（ソース電極とドレイン電極との間のギャップを含む領域）のクロム膜を残してライトシールド膜 12 を形成する。次いで、ガラス基板 11 及びライトシールド膜 12 上に層間絶縁膜であるシリコン酸化膜 13 を形成する。

15 次いで、シリコン酸化膜 13 上に ITO 膜 14 及び金属膜 15 を順次形成し、フォトリソグラフィ工程及びエッチング工程により、ゲート領域に開口部（ギャップ）を形成する。この開口部には、この上に形成する膜のカバレッジを良好にするためにシリコン酸化膜 13 側に向かって幅が狭くなるようなテーパ面が設けられている。なお、この部分の構成においては、金属膜 15 の端部よりも ITO 膜 14 の端部がより外側に延出していることが必須であり、テーパが設けられていることがより好ましい。このような構成においては、後述する a-Si 膜の形成前に
20 PH₃ のプラズマを照射することにより、P 原子が ITO 膜 14 の表面
25 に吸着する。その結果、a-Si と ITO との間のオーミック特性が得られる。

その後、開口部を有する金属膜 15 上に a-Si 膜 16 及びシリコン

窒化膜 17 を順次形成し、フォトリソグラフィ工程及びエッチング工程により、ゲート領域（ギャップ及びその周辺のソース・ドレイン電極）に a-Si 膜 16 及びシリコン窒化膜 17 を残す。

- 5 次いで、基板全面上にゲート絶縁膜であるシリコン窒化膜 18 を形成する。さらに、その上にゲート電極 19 用の金属膜を形成する。さらにその上に、有機膜 20 の材料を塗布し、有機膜 20 を形成する。この有機膜 20 に対してハーフトーンマスク 21 を用いてパターンニングを施す。

- ここで、有機膜 20 の材料としては、本願出願人の欧州特許出願第 03102200.7 号に記載されたフォトエンボッシング材料を用いる。
- 10 この出願の内容は参照のために全てここに含めておく。このフォトエンボッシング材料は、露光後にベーキングを行うことにより、感光性を失う材料である。このフォトエンボッシング材料を用いて凹凸を有する有機膜を形成する場合、露光工程とベーキング工程とでパターンニングを行うことができる。このため、現像工程が不要となり、ウェット工程を省略することができる。
- 15

- このハーフトーンマスク 21 は、光を通さない遮光部 21a と、光の一部を通す半透過部 21b と、すべての光を通す透過部 21c とを有する。ハーフトーンマスク 21 の透過部 21c は、ゲート絶縁膜にコンタクトホールを形成する領域に対応して設けられており、遮光部 21a は、
- 20 IDR 用の有機膜の凸部を含む領域に対応して設けられており、半透過部 21b は、IDR 用の有機膜の凹部を含む領域に対応して設けられて
- いる。

- このハーフトーンマスク 21 を用いてフォトエンボッシング材料を露光すると、図 2 に示すように、透過部 21c においてはすべての露光光が通過し、半透過部 21b においては一部の露光光が通過する。一方、遮光部 21a においては露光光が通過しない。すなわち、透過部 21c に対応する部分のフォトエンボッシング材料はほとんど除去されて最も
- 25

薄く残存する。また、半透過部 21b に対応する部分のフォトエンボシング材料は部分的に除去される。また、遮光部 21a に対応する部分のフォトエンボシング材料は全て残存する。このように残存した有機膜 20a に対してベーキングを行ってフォトエンボシング材料を硬化

5 する。このようにして、凹凸を有する有機膜 20a が形成される。

次いで、有機膜 20a に対してドライエッチングを行って、有機膜 20a の全体の厚さを減少させて、コンタクトホール形成領域 X のシリコン窒化膜 18 を露出させる（開口部形成）。すなわち、ドライエッチングにより、図 2 における点線の状態に有機膜を残存させる。このとき、コ
10 ンタクトホール形成領域 X のシリコン窒化膜 18 上に有機膜 20a が残存する場合には、アッシングなどにより有機膜 20a を除去するのが好ましい。

なお、このドライエッチングは、コンタクトホールを形成する領域上の有機膜 20a を除去するために行うので、その目的を達成できる範囲
15 内で使用ガスや条件を適宜変更することができる。また、露出したシリコン窒化膜 18（コンタクトホール形成領域）は、EPD（End Point Detector）により検出することができる。また、ドライエッチングを誘導結合型プラズマ（ICP）モードで行うことにより、有機膜 20a の厚さを均一に減少させることができるので、ドライエッチング後に凹凸
20 形状を維持することができる。これにより、拡散反射特性が損なわれることを防止できる。

次いで、図 3 に示す構造にドライエッチングを行って、図 4 に示すように、シリコン窒化膜 18 の露出した領域にコンタクトホール 22 を形成する。このとき、エッチングは、有機膜 20b をマスクとして行われ
25 る。

なお、このドライエッチングは、コンタクトホール形成のために行うので、その目的を達成できる範囲内で使用ガスや条件を適宜変更するこ

とができる。

- 5 このように露光及びベークでパターニングすることができる、すなわち現像なしでパターニングできるフォトエンボッシング材料をIDR用の有機膜の材料として用いることにより、凹凸を有する有機膜の形成後から有機膜の下地の絶縁膜のコンタクトホール形成工程までをすべてドライプロセスで（ウェットプロセスが存在せずに）行うことができる。したがって、有機膜の形成工程からコンタクトホール形成工程までを同じ装置内で行うことが可能となり、スループットが向上する。

- 10 次いで、図5に示すように、反射領域（有機膜20b及びコンタクトホールのシリコン窒化膜18の側壁を含む）に金属膜を被着して、反射電極23を形成する。ここでは、コンタクトホール22の領域は、透過領域を兼ねている。なお、反射電極23の材料としては、アルミニウムなどを用いることができる。次いで、図6に示すように、反射電極23のレジストパターンをそのまま用いて、連続的に金属膜15をエッチングしてITO膜14を露出させて透過領域を形成する。エッチング後に有機膜を剥離する。このようにして、下地の電極（金属膜15）と反射電極23とをコンタクトホールを介して接続する。なお、反射電極23の材料をアルミニウムとし、金属膜15の材料をモリブデンにすることにより、同じエッチャントを用いることができるので、上述のように反
- 15 射電極23のレジストパターンをそのまま用いて連続的に金属膜15をドライエッチングすることができる。

このようにしてアレイ基板を作製し、通常の方法により対向基板を作製し、これらのアレイ基板と対向基板とを用いてアセンブリして液晶表示装置を作製する。

- 25 このように本実施の形態に係る方法によれば、アクティブマトリクス型液晶表示装置の薄膜トランジスタにおける下地電極上の絶縁膜上にフォトエンボッシング材料を用いて凹凸を有する有機膜を形成し、有機膜

にドライエッチングを施して有機膜の膜厚を減少させてコンタクトホール形成領域の絶縁膜を露出させ、露出した絶縁膜にドライエッチングを施してコンタクトホールを形成する。

この有機膜を構成する材料は、現像なしに、露光及びベーキングでパターニングすることができるので、有機膜形成からコンタクトホール形成までをウェット工程なしで実現することができる。これにより、現像工程で必要となる洗浄・乾燥工程が不要となり、スループットを向上させることができる。また、この方法によれば、コンタクトホール形成のためのフォトリソグラフィ工程が必要ないので、工程が複雑になることはない。この方法において得られた液晶表示装置は、表面に凹凸を有する有機膜を形成することができるので、従来と同様にIDR効果を発揮することができる。

(実施の形態2)

本実施の形態においては、パネル外の端子形成位置に本発明が適用される場合について説明する。図7及び図8は、本発明の実施の形態2に係る液晶表示装置の製造方法の工程を説明するための断面図である。図7及び図8中、破線よりも左側がパネル領域であり、破線よりも右側（シール領域の外側）が端子形成領域Yである。

ガラス基板上にシリコン酸化膜13を形成し、その上にITO膜14及び金属膜15を順次形成してパターニングする。このとき、ITO膜14及び金属膜15とゲート電極19とがオーバーラップしないようにパターニングする。金属膜15上にシリコン窒化膜18を形成し、その上にゲート電極19を形成した後に、IDR用の有機膜を形成する。そして、この有機膜を実施の形態1と同様にしてハーフトーンマスクを用いた露光及びベーキングによりパターニングし、その後ドライエッチングして有機膜20bを残存させる。これにより、コンタクトホール形成

領域 X 及び端子形成領域 Y のシリコン窒化膜 18 が露出する。

次いで、図 8 に示すように、有機膜 20b をマスクとしてシリコン窒化膜 18 をドライエッチングした後に、その上に反射電極 23 を形成する。この反射電極 23 は、ゲート電極 19 と金属膜 15 とを接続するよう
5 うにパターンニングされる。一方、端子形成領域 Y では、有機膜 20b をマスクとしてシリコン窒化膜 18 をドライエッチングした後に、エッチングされたシリコン窒化膜 18 をマスクとして金属膜 15 をエッチングする。これにより、端子を形成する。

なお、ドライエッチングの条件などについては実施の形態 1 と同様で
10 ある。

このように本実施の形態に係る方法によれば、絶縁膜上にフォトリソグ
ラフィー材料を用いて凹凸を有する有機膜を形成し、有機膜にドライ
エッチングを施して有機膜の膜厚を減少させて端子形成領域におけるコ
ンタクトホール形成領域の絶縁膜を露出させ、露出した絶縁膜にドライ
15 エッチングを施してコンタクトホールを形成する。

この有機膜を構成する材料は、現像なしに、露光及びベーキングでパ
ターンニングすることができるので、有機膜形成からコンタクトホール形
成までをウェット工程なしで実現することができる。これにより、現像
工程で必要となる洗浄・乾燥工程が不要となり、スループットを向上さ
20 せることができる。また、この方法によれば、コンタクトホール形成の
ためのフォトリソグラフィ工程が必要ないので、工程が複雑になるこ
とはない。この方法において得られた液晶表示装置は、表面に凹凸を有
する有機膜を形成することができるので、従来と同様に I D R 効果を発
揮することができる。

25 本発明は上記実施の形態 1, 2 に限定されず、その条件、材料、使用
ガスなどについては種々変更して実施することが可能である。例えば、

上記実施の形態 1, 2 において使用した材料や構造に限定なく、その機能を発揮することができる代替材料や代替構造を用いても良い。すなわち、上記実施の形態 1, 2 では、層間絶縁膜としてシリコン酸化膜を用い、ゲート絶縁膜としてシリコン窒化膜を用い、ライトシールド膜としてクロム膜を用いた場合について説明しているが、本発明においては、
5 等価な機能を発揮するのであれば、他の材料を用いても良い。また、各膜の厚さは、それぞれの膜の機能を発揮するならば特に制限はない。

また、上記実施の形態 1, 2 においては、ハーフトーンマスクを用いた場合について説明しているが、本発明においては、遮光部、透過部、
10 半透過部（解像度限界以下の微小パターン部）を有する回折マスクを使用して、厚膜部及び開口部を有する有機膜を形成しても良い。なお、この回折マスクの場合、露光機の解像限界以下の小さいパターンを形成し、この部分を半透過部とする。この小さいパターンで光が回折することにより、弱い光がマスクを透過する。

上記実施の形態 1, 2 においては、液晶表示装置が半透過型である場合について説明しているが、本発明は、液晶表示装置が反射型である場合にも同様に適用することが可能である。反射型の場合には、ライトシールド膜が不要であり、シリコン窒化膜の開口部にも反射電極が形成されることなどを除き半透過型の場合とほぼ同じである。

20 以上説明したように本発明の液晶表示装置の製造方法によれば、アクティブマトリクス型液晶表示装置の薄膜トランジスタにおける下地電極上の絶縁膜上にフォトエンボッシング材料を用いて凹凸を有する有機膜を形成し、有機膜にドライエッチングを施して有機膜の膜厚を減少させてコンタクトホール形成領域の絶縁膜を露出させ、露出した絶縁膜にド
25 ライエッチングを施してコンタクトホールを形成するので、現像なしに、露光及びベーキングでパターンニングすることができる。このため、有機

膜形成からコンタクトホール形成までをウェット工程なしで実現することが
できる。これにより、現像工程で必要となる洗浄・乾燥工程が不要
となり、スループットを向上させることができる。また、この方法によ
れば、コンタクトホール形成のためのフォトリソグラフィ工程が必要
5 ないので、工程が複雑になることはない。

産業上の利用可能性

本発明は、反射型液晶表示装置及び半透過型液晶表示装置に適用する
ことができる。

請求の範囲

1. アクティブマトリクス型液晶表示装置の薄膜トランジスタにおける下地電極上の絶縁膜上にフォトエンボッシング材料を用いて凹凸を
- 5 有する有機膜を形成する工程と、前記有機膜にドライエッチングを施して前記有機膜の膜厚を減少させてコンタクトホール形成領域の前記絶縁膜を露出させる工程と、露出した前記絶縁膜にドライエッチングを施してコンタクトホールを形成する工程と、を含む液晶表示装置の製造方法。
- 10 2. 前記コンタクトホールを形成する際に前記下地電極を露出させる工程と、得られた構造上に反射電極を形成して、露出した前記下地電極と前記反射電極とを接続する工程と、を含む請求項 1 記載の液晶表示装置の製造方法。
- 15 3. 前記フォトエンボッシング材料は、露光及びベーキングでパターンニングを行うことができる材料である請求項 1 又は請求項 2 記載の液晶表示装置の製造方法。
4. 前記有機膜を形成する工程において、前記フォトエンボッシング
- 20 材料に露光及びベーキングを施すことにより前記有機膜を形成する請求項 3 記載の液晶表示装置の製造方法。
5. 前記露光の際に、ハーフトーンマスク又は回折マスクを用いる請求項 4 記載の液晶表示装置の製造方法。
- 25 6. 前記有機膜の形成から前記コンタクトホールの形成までをドラ

イプロセスで行う請求項 1 から請求項 5 のいずれが一項に記載の液晶表示装置の製造方法。

7. 前記絶縁膜を露出させる工程と前記コンタクトホールを形成する工程とを同一装置内で行う請求項 1 から請求項 6 のいずれか一項に記載の液晶表示装置の製造方法。

8. 前記絶縁膜を露出させる工程におけるドライエッチングは、誘導結合型プラズマモードで行われる請求項 1 から請求項 7 のいずれか一項に記載の液晶表示装置の製造方法。

9. 前記液晶表示装置は、反射型液晶表示装置又は半透過型液晶表示装置である請求項 1 から請求項 8 のいずれか一項に記載の液晶表示装置の製造方法。

- 5 アクティブマトリクス型液晶表示装置の薄膜トランジスタにおける下地電極上の絶縁膜上にフォトエンボッシング材料を用いて凹凸を有する有機膜を形成し、この有機膜にドライエッチングを施して有機膜の膜厚を減少させてコンタクトホール形成領域の絶縁膜を露出させる。その後、露出した絶縁膜にドライエッチングを施してコンタクトホールを形成すると共に下地電極を露出させ、得られた構造上に反射電極を形成して、露出した下地電極と反射電極とを接続する。

1 / 3

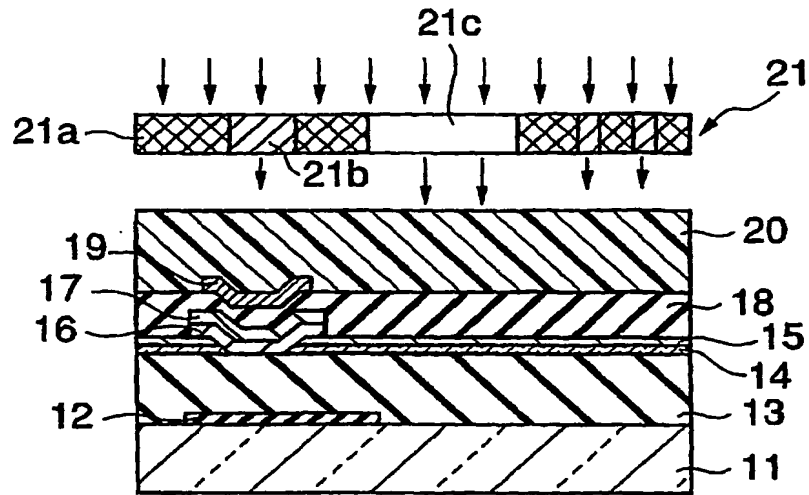


図 1

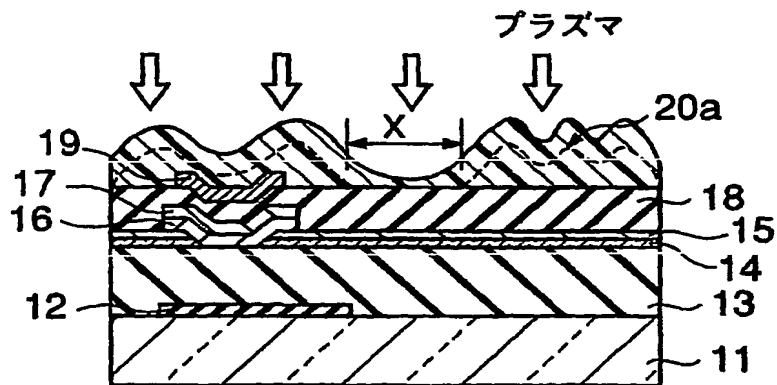


図 2

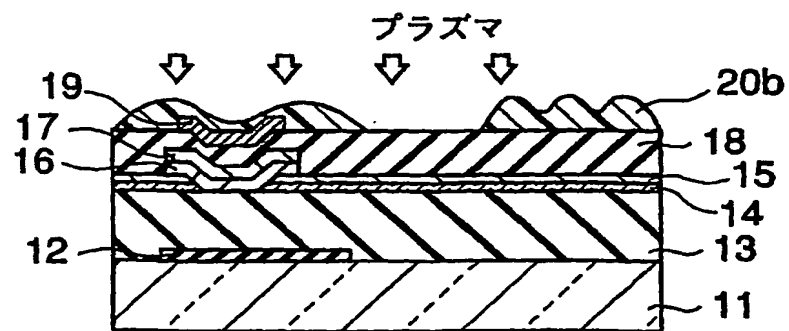


図 3

2 / 3

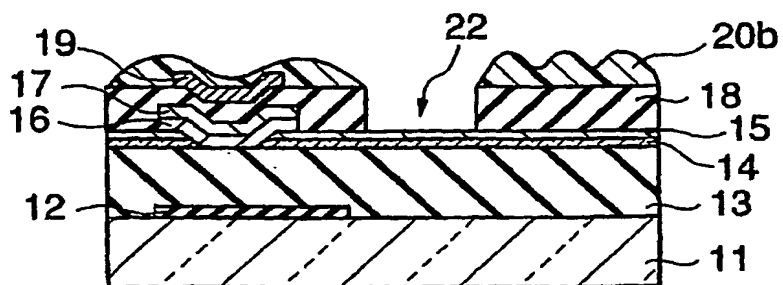


図 4

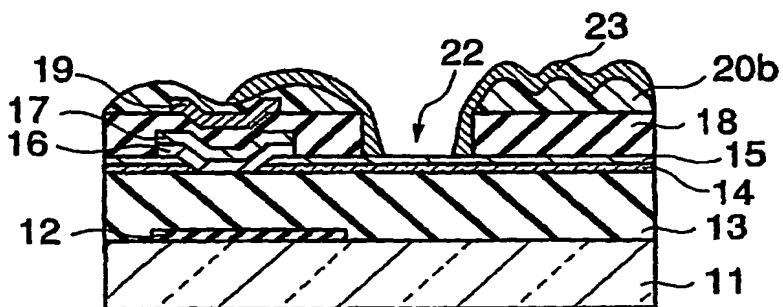


図 5

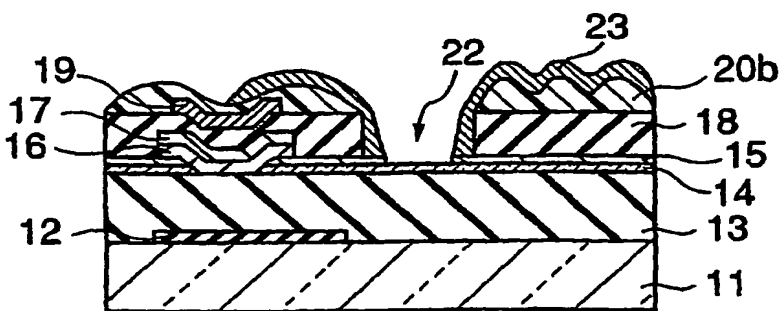


図 6

3 / 3

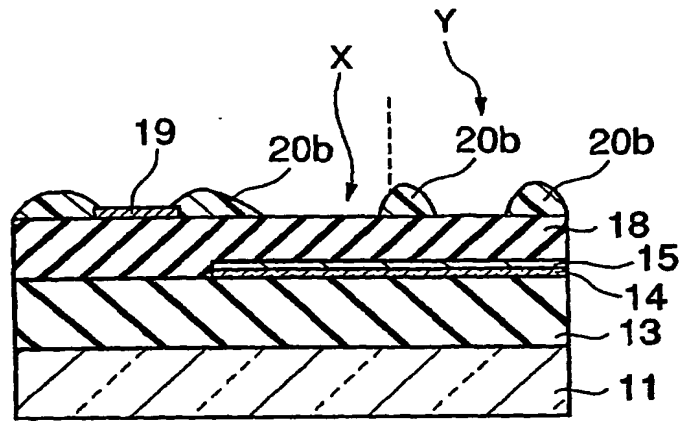


図 7

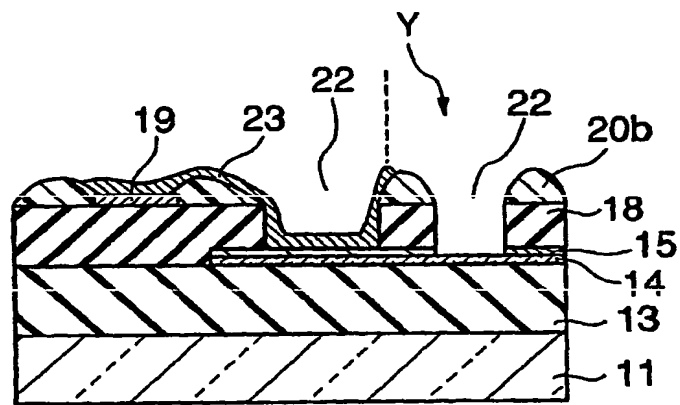


図 8